第46卷 第5期
2023年5月

干旱区地理
ARID LAND GEOGRAPHY

Vol. 46 No. 5
May 2023

内蒙古红色旅游资源空间分布及可达性分析

周海涛[1,2]， 马钰松[1]， 樊亚宇[1]， 宁小莉[1]

（1. 内蒙古科技大学包头师范学院，内蒙古 包头 014030；2. 哈尔滨师范大学寒区地理环境监测与空间信息服务黑龙江省重点实验室，黑龙江 哈尔滨 150025）

摘 要： 厘清红色旅游资源空间分布特征，明晰其空间可达性是旅游规划制定精品红色旅游线路的前提基础。利用核密度、地理集中指数等方法揭示了内蒙古红色旅游景点空间分布特征，基于高德地图路径规划功能实时获取道路交通状况，构建了红色景点空间可达性测度模型，采用地理探测器阐明了可达性差异影响因素。结果表明：(1) 内蒙古红色旅游景点空间分布呈"大分散、小集聚"现象，以呼和浩特市和兴安盟为核心区域核密度值较高，尤以呼和浩特市周边显著。各盟市红色旅游资源类型特色鲜明，呼和浩特市和包头市类型较为齐全，但分布均衡性较差。(2) 内蒙古红色旅游景点间通行时间成本较高，平均通行时间256.229 min，可达性较差，且内部差异较大，极差值约274.1 min。可达性系数值域范围为0.752~1.816，其空间格局呈"中心-外围"圈层状逐渐递减特征，呼伦贝尔市和阿拉善盟地区成为可达性"边缘洼地"。(3) 景点区域位置、景点核密度因子对可达性差异解释力最强，且两因子交互作用解释力最大。任意两因子对可达性分异的交互作用均为双因子增强或非线性增强关系，不存在独立或减弱关系。

关 键 词： 红色旅游；空间分布；路径规划；可达性；内蒙古

文章编号： 1000-6060(2023)05-0814-09(0814~0822)

红色旅游被界定为以中国共产党领导人民在革命和战争时期建树丰功伟绩所形成的以纪念地、标志物为载体，以其所承载的革命历史、革命事迹和革命精神为内涵，开展缅怀学习、参观游览的主题性旅游活动[1-2]。党的十八大以来，红色旅游政治地位迅速提升，尤其庆祝中国共产党成立百年之际，红色旅游热潮席卷全国[3-4]，中央和地方政府陆续推出红色旅游精品线路以满足人民日益增长的红色旅游需求。红色景区作为红色旅游开发的空间载体，是最根本的旅游资源供给地理单元，厘清其空间分布格局是区域旅游规划的基本前提[2,5]，而精准测度红色旅游资源空间可达性及探究其影响因素是科学高效规划红色精品旅游线路的核心关键。

目前在全国尺度上，有学者从地理学视角对红色旅游经典景区空间分布及规律进行研究[6]。也有学者划分旧民主主义革命、新民主主义革命、社会主义建设初期和改革开放新时期4个历史阶段揭示全国红色旅游景点的时空分布特征[7]。在区域尺度上，有学者基于高程数据，提取地形起伏度划分出山地，进而对中国山地红色旅游资源类型、分布及高质量发展进行研究[8]，亦有学者对红色旅游圣地井冈山旅游流时空分布[9]、长征红色景区时空演变规律展开深入研究[10]。综合来看，学术界对红色旅游资源空间分布研究已取得丰硕成果，而空间可达性成果还多集中在非红色旅游资源景区[11]。目前可达性常用的度量方法主要有比例法、覆盖法、最近距离法和两步移动搜索法(2-step floating catchment area，2SFCA)以及改进的三步移动搜索法(3-step floating catchment area，3SFCA)[12-14]。比例法和

收稿日期： 2022-08-29； **修订日期：** 2022-09-29
基金项目： 国家自然科学基金(41761036)；内蒙古自治区文化和旅游厅课题(2021-WL0023)；包头师范学院课题(BSKYJ2021-ZY07)资助
作者简介： 周海涛(1989-)，男，博士，讲师，主要从事3S技术应用研究. E-mail: zht07@bttc.edu.cn
通讯作者： 宁小莉(1965-)，女，硕士，教授，主要从事人文地理研究. E-mail: ningxiaoli@bttc.edu.cn

覆盖法一般仅考虑从总量或者覆盖率上进行测度，难以精准地反映出服务内部的可达性差异[14]；最近距离法基于居民出行成本作为可达性度量值，过于重视出行阻抗而忽视了公共空间自身等级、质量等因素[12]。2SFCA算法基于供需视角，虽然计算简单便捷，受到学者的青睐，但搜索半径阈值的设定以及未考虑距离衰减等因素，也使得测度结果存在偏差。基于高斯函数或核密度函数改进的2SFCA或3SFCA算法将距离衰减问题得到改善，但仍采用传统模式下的静态路网距离来刻画供给点和需求点间的起止距离[13]，并假设匀速行驶，根据不同道路等级设定不同速度，例如将高速、国道、省道、县道的速度分别设定为120 km·h^{-1}、80 km·h^{-1}、60 km·h^{-1}、40 km·h^{-1}[15]，因此缺乏道路交通现势性。开源交通时空大数据的涌现，互联网地图服务平台实时电子地图数据的免费应用，实现了实时交通替代传统静态网络距离，更加精准地测度通行时间，提高了空间可达性测度结果的准确性[13,16]。

内蒙古作为中国共产党领导下成立的第一个少数民族自治区，是最早接受中国共产党革命思想传播的民族地区之一，在促进民族团结上具有光荣传统，长期以来拥有"模范自治区"的崇高荣誉。作为少数民族自治区，又是多民族杂居，且地处祖国北部边疆等多元特征，使得内蒙古红色旅游资源极具民族和区域特色性，为新时期内蒙古红色旅游高质量发展提供重要保障。梳理内蒙古红色旅游资源不仅能够增强政党认同、民族认同，也是铸牢中华民族共同体意识的必然要求。但对内蒙古红色旅游资源空间分布格局的研究成果还较少，对其空间可达性的测度成果更是匮乏。因此，系统全面揭示内蒙古红色旅游资源空间分布特征，明晰各盟市红色旅游资源类型及特色，借助互联网实时交通大数据构建空间可达性模型，精准测度内蒙古红色旅游资源空间可达性，阐明其可达性差异的影响因素，不仅能够为避免盲目性、减少同质性进行全区统一布局、科学高效规划红色旅游精品线路提供基础决策参考，亦是内蒙古"喜迎二十大"，传承红色基因、赓续红色血脉的应有之义。

1 研究区概况

内蒙古革命历史文化底蕴深厚，红色旅游资源丰富多彩。截至2021年底，全区共有32个红色旅游景区被评定为等级景区，其中5A级1个、4A级12个、3A级10个、2A级9个(图1a)。乌兰夫故居和纪念馆等8个景区入选全国红色旅游经典景区，内蒙古民族解放纪念馆等9处景区入选全国爱国主义教育示范基地。3条红色精品线路入选国家"建党百年红色旅游百条精品线路"，其中"勠力同心·共同抗敌"(图1b)、"革命烽火·红色草原"(图1c)入选重温红色历史、传承奋斗精神模块，"绿色阿拉善·多彩额济纳"(图1d)入选体验脱贫成就、助力乡村振兴模块。

2 数据与方法

2.1 数据来源及处理

本文使用157个红色旅游资源景区数据，其中32个2A及以上景区数据源于内蒙古自治区文化和旅游厅，125个非等级红色景区数据源于内蒙古红色文化旅游网和各盟市文化旅游局官网。借助高德地图坐标拾取功能获得景区地理空间位置信息，构建空间数据库。内蒙古行政边界和交通道路网络矢量数据提取于国家基础地理信息中心编制的全国1:1000000基础地理信息数据库。数字高程模型(DEM)数据下载于地理空间数据云平台(http://www.gscloud.cn/)，空间分辨率为30 m。内蒙古各旗县国内生产总值(GDP)数据源自2021年内蒙古统计年鉴。

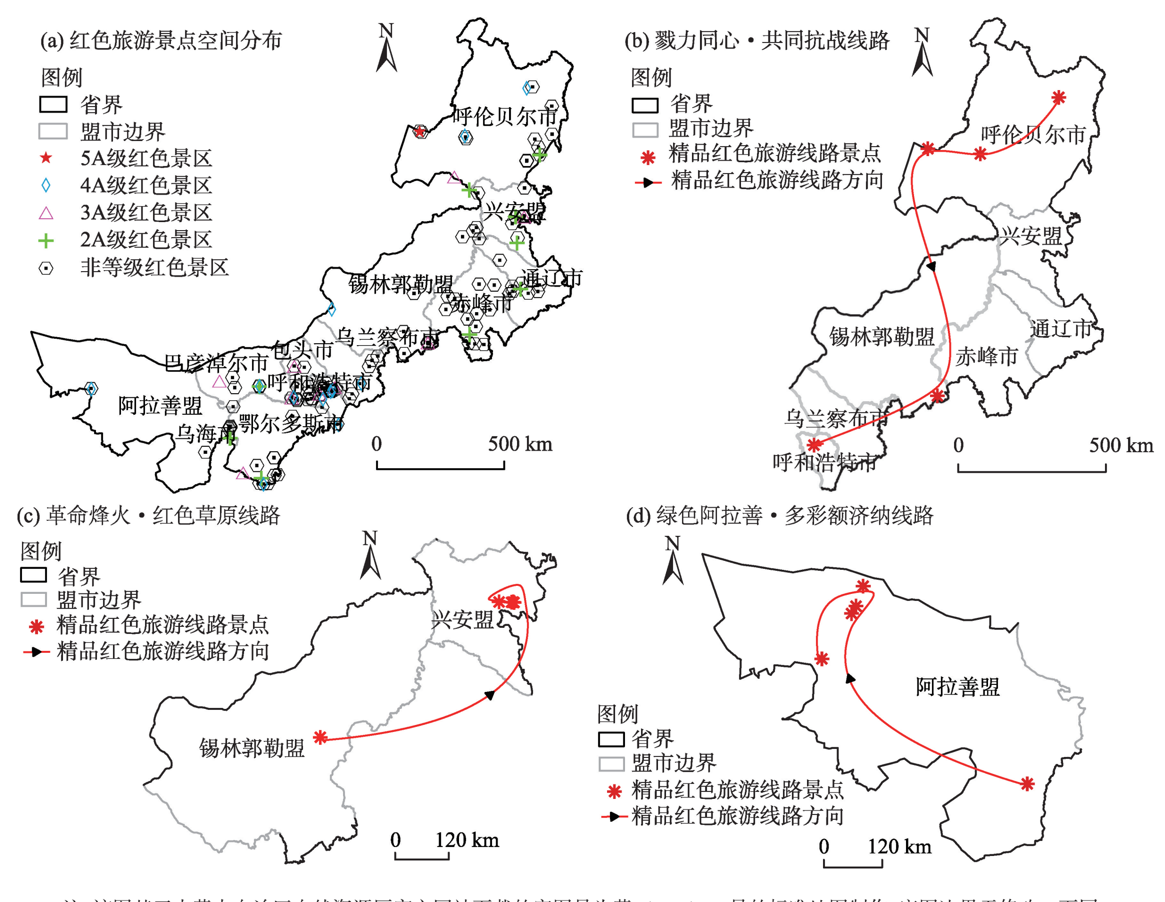
2.2 研究方法

2.2.1 核密度 采用核密度分析法对内蒙古红色旅游景区空间分布特征进行刻画。核密度方法能够客观反映出点状要素在地理空间中的分散或集聚状态，常被用来表达点要素分布的稀疏程度，计算公式[17]如下：

$$f(x,y)=\frac{1}{nh^2}\sum_{i=1}^{n}k\left(\frac{d_i}{n}\right) \quad (1)$$

式中：$f(x,y)$为位于点(x,y)位置的核密度估计；n为景区点数量；h为带宽；k为核函数；d_i为位置距第i个观测位置的距离值。

2.2.2 地理集中指数 地理集中指数可用于度量不同区域研究对象的集中程度。本文采用地理集中指数从盟市和县域不同尺度上分析红色旅游景区空间集聚特征，其计算公式[18]如下：



注：该图基于内蒙古自治区自然资源厅官方网站下载的审图号为蒙S(2017)027号的标准地图制作，底图边界无修改。下同。

图1 内蒙古红色旅游景区空间分布及3条国家级红色旅游精品线路

Fig. 1 Spatial distribution of red tourism spots in Inner Mongolia and three national red tourism classic routes

$$G = 100 \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{X_i}{T}\right)^2} \tag{2}$$

式中：G为地理集中指数；X_i为各区域红色旅游景区数量；n为区域数量；T为景区总数。

2.2.3 路径规划法 高德地图路径规划的应用程序编程接口(API)实时反映交通路网通行情况，使用者可根据起止点坐标检索符合意愿的多模式、多要求的出行实时路径规划服务方案[13]。结合Python数据分析能够高效便捷的批量获取起止点距离和通行时间等信息。为获得平均通行时间更客观精准，本研究一周内随机选取3 d的08:00开始采集数据，共获得自驾出行模式下73947条红色景点间通行时间信息，然后计算景点间平均通行时间及可达性系数等。

2.2.4 空间可达性 根据研究目的，以景点间的通行时间来衡量该景点的网络可达性，其计算公式[15]如下：

$$A_i = \sum_{j=1}^{n}\frac{T_{ij}}{n} \tag{3}$$

式中：A_i为景点i的平均通行时间，值越小其可达性越好；T_{ij}为景点i到达景点j的最短通行时间；n为景点个数。

为客观反映各景点可达性的相对差异，本文采用可达性系数对景点平均通行时间进行归一化处理。可达性系数为景点平均通行时间与网络内所有景点平均通行时间的平均值之比，其计算公式如下[14]：

$$A'_i = A_i \Big/ \left(\sum_{i=1}^{n} A_i / n\right) \tag{4}$$

式中：A'_i为景点i的可达性系数；A_i为景点i的平均通行时间；n为景点个数。A'_i值域为[0, 2]，其值越大表示可达性越差。$A'_i>1$代表景点的可达性水平低于区域景点的平均水平；$A'_i<1$则代表该景点的可达性优于平均水平。

2.2.5 地理探测器 地理探测器主要应用于探究各种现象空间分异，以揭示其驱动力和影响因子以及多因子交互作用[19]。

（1）因子探测：探测影响因子X在多大程度上

解释了属性 Y 的空间分异，用 q 值度量，其表达式如下：

$$q = 1 - \frac{\sum_{h=1}^{L} N_h \sigma_h^2}{N\sigma^2} \tag{5}$$

式中：$h = 1, 2, \cdots, L$ 为变量 Y 或因子 X 的分层，即分类或分区；N 和 N_h 分别为全区和层 h 的单元数；σ_h^2 和 σ^2 分别为层 h 和全区的 Y 值的方差。q 的值域为[0, 1]，值越大说明 Y 的空间分异性越明显；如果分层是由自变量 X 生成的，则 q 值越大表示自变量 X 对属性 Y 的解释力越强，反之则越弱。

（2）交互作用探测：辨识不同影响因子之间的交互作用，即评估因子 X_1 和 X_2 共同作用时是否会增加或减弱对因变量 Y 的解释力，或者这些因子对其影响是相互独立的。首先计算 $q(X_1)$ 和 $q(X_2)$，即 X_1 和 X_2 因子对 Y 的 q 值，再计算因子交互作用时的 q 值[$q(X_1 \cap X_2)$]，最后将 q 值进行比较，根据比较结果可将2个因子之间的关系划分为5类（表1）。

表1 交互作用类型

Tab. 1 Interaction type

交互作用类型	q 值关系
非线性减弱	$q(X_1 \cap X_2) < \mathrm{Min}[q(X_1), q(X_2)]$
单因子非线性减弱	$\mathrm{Min}[q(X_1), q(X_2)] < q(X_1 \cap X_2) < \mathrm{Max}[q(X_1), q(X_2)]$
双因子增强	$q(X_1 \cap X_2) > \mathrm{Max}[q(X_1), q(X_2)]$
独立	$q(X_1 \cap X_2) = q(X_1) + q(X_2)$
非线性增强	$q(X_1 \cap X_2) > q(X_1) + q(X_2)$

注：q 为影响因子解释力；X_1、X_2 为影响因子。

3 结果与分析

3.1 红色旅游景点空间分布

3.1.1 空间分布格局 内蒙古红色旅游景点核密度空间分布区域差异明显，整体呈现“大分散、小集聚”现象，具有鲜明的“双核–条带”状特征（图2）。呼和浩特市和兴安盟周边景点核密度“双核”特征明显，尤以呼和浩特市为核心区域的红色旅游景点核密度值最高，该区域集聚着乌兰夫纪念馆、乌兰夫故居、内蒙古博物院、老牛坡红色文化旅游区和北方兵器城4A级以及包钢工业旅游景区、贾力更烈士纪念馆、大青山红色旅游景区等3A级红色景点。“条带”状主要以内蒙古东南部的兴安盟–通辽市–赤峰市地区，以及内蒙古南部的乌兰察布市–呼和浩特市–鄂尔多斯市地区。靠近北部边疆地区的呼伦贝尔市–锡林郭勒盟–巴彦淖尔市–阿拉善盟地区红色旅游景点核密度值较小。

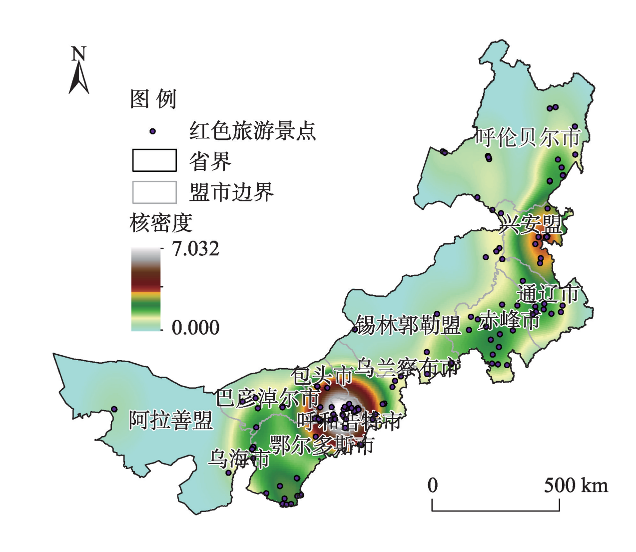


图2 内蒙古红色旅游景区空间分布核密度

Fig. 2 Kernel density of spatial distribution of red tourist spots in Inner Mongolia

在市域尺度上，内蒙古红色旅游景点整体的地理集中指数为31.993，大于景点均匀分布在12个盟市时的地理集中指数（28.867）。在县域尺度上，乌海市、阿拉善盟和鄂尔多斯市的红色景点地理集中指数最高，分别为84.983、74.545和70.919。地理集中指数值越大表明景区分布越集中，则其空间分布均衡性越差；地理集中指数值越小，景点分布则越分散。综合对比得出赤峰市（39.123）、呼伦贝尔市（39.735）和呼和浩特市（39.799）红色景点地理集中指数较低，3个城市红色景点在县域尺度上分布较分散。

3.1.2 盟市景区分布类型 根据陈国磊等[6]对红色景区类别的划分，结合景区性质将内蒙古红色旅游景点划分为革命机构办公地、重大事件发生地、革命人物故居/纪念馆，革命烈士陵园、各类革命博物馆/纪念馆以及其他6大类。呼和浩特市和包头市红色景区类型最齐全，除常规类型外，其他类型的红色景点也独具特色。如呼和浩特市大青山红色文化公园依托草原核心区域景观，建有大青山地区革命历史展厅、军营文化生活等体验馆，是集参观、教育、缅怀、休闲、健身等多功能于一体的开放式文化旅游公园。包头市北方兵器城是我国西部地区最大的军工主题特色旅游景区，包钢工业旅游景区

展示了"民族团结一家亲、齐心协力建包钢"的奋斗赞歌。革命机构办公地主要分布在兴安盟,如乌兰夫办公旧址、中国共产党内蒙古工作委员会办公旧址、内蒙古军区司令部遗址等。赤峰市革命烈士陵园数量最多,柴胡栏子烈士陵园坐落于此。重大事件发生地集中分布在呼伦贝尔市,如世界反法西斯战争海拉尔纪念园、诺门罕战役陈列馆景区,分别讲述了重大战役事件。阿拉善盟和乌兰察布市红色景区类型最少,呼和浩特市革命人物故居/纪念馆分布较多(表2)。

表2 内蒙古各盟市红色旅游资源数量

Tab. 2 Number of red tourism resources in Inner Mongolia

红色旅游资源类型	呼和浩特市	包头市	鄂尔多斯市	呼伦贝尔市	兴安盟	巴彦淖尔市	乌海市	乌兰察布市	赤峰市	通辽市	阿拉善盟	锡林郭勒盟
革命机构办公地	4	3	2	2	8	0	1	0	0	0	0	4
重大事件发生地	4	2	4	5	3	1	0	2	4	3	1	3
革命人物故居/纪念馆	5	3	1	3	0	1	1	1	1	3	0	0
革命烈士陵园	6	1	2	4	5	1	0	4	8	3	1	2
各类革命博物馆/纪念馆	4	5	4	5	2	3	3	0	1	2	0	2
其他	2	4	0	0	2	2	1	0	0	0	1	2

3.2 红色旅游景点空间可达性

3.2.1 空间可达性数量特征 内蒙古157个红色旅游景点的通行时间介于192.647~466.747 min之间,平均值为256.229 min,综合表明红色景点平均可达时间成本偏高,整体可达性不理想,且各景点间平均通行时间值存在较强的波动性,其中通行时间最短的为太仆寺旗烈士陵园,约192.647 min,东风革命烈士陵园平均通行时间最长,约466.747 min,是前者的2.423倍,极差值高达274.1 min,充分说明内蒙古红色景点可达性内部差异突出,不同景点间通行时间成本差异较大。此外,从景点间可达性系数来看,其值域范围为0.752~1.816,极差高达1.064,进一步反映出各红色景点可达性的对比悬殊性,其中可达性高于整体平均值的红色景点有67个,占比42.675%,表明仍有近半数红色景点可达性未达到整体平均水平。

3.2.2 空间可达性分异格局 利用ArcGIS软件对景点可达性系数进行空间插值模拟,以地图可视化的方式展示红色景点可达性空间差异状况。内蒙古红色旅游景点空间可达性具有显著的"中心–外围"圈层状过渡型特征,可达性系数由中心区向外围边缘逐渐增加,即其可达性以呼和浩特市、乌兰察布市和锡林郭勒盟为中心,逐渐向四周呈现圈层递减的趋势(图3a)。内蒙古最西端阿拉善盟的东风革命烈士陵园、东风航天城旅游区,最北端呼伦贝尔市的布苏里北疆军事文化旅游区可达性系数值较大,分别为1.816、1.811和1.698。上述景区位于内蒙古东西的2个极端,内蒙古地理位置由东北向西南斜伸,呈狭长形,东西长约2400 km,该区域交通网络欠发达,因此其可达性较差。太仆寺旗烈士陵园、集宁烈士陵园、干枝梅烈士陵园可达性系数最低,其次内蒙古革命历史博物馆、内蒙古烈士陵园、内蒙古博物院可达性系数较低,上述景点位于内蒙古中部的呼和浩特市、乌兰察布市和锡林郭勒盟区域,占据地理位置优势,尤其呼和浩特市作为自治区首府,其区位优势和发达的交通网络使得该区域间景点的可达性较好。景点间可达性热点分析(图3b)也显示出呼和浩特市周围红色景点可达性呈现冷点集聚,即可达性较好。呼伦贝尔市、阿拉善盟的红色景点可达性呈现热点集聚,其可达性较差,成为红色景区可达性分布的"边缘洼地"。

3.3 红色旅游景点空间可达性差异影响因素

根据已有研究成果[11,15],结合内蒙古区域状况,本文选取DEM、地形起伏度、路网密度、景点核密度、景点区域位置、地理集中指数、县域GDP等7项因子作为影响景区空间可达性差异的探测要素变量。

因子探测结果表明:对景点空间可达性差异解释力较强排名前三的因子是景点区域位置、景点核密度和县域GDP,其q值分别为0.612、0.472和0.271,其次为DEM(0.228)、地理集中指数(0.150)和路网密度(0.080)因子,地形起伏度因子(0.037)解释力最弱。交互探测结果表明(表3):任意2种影响

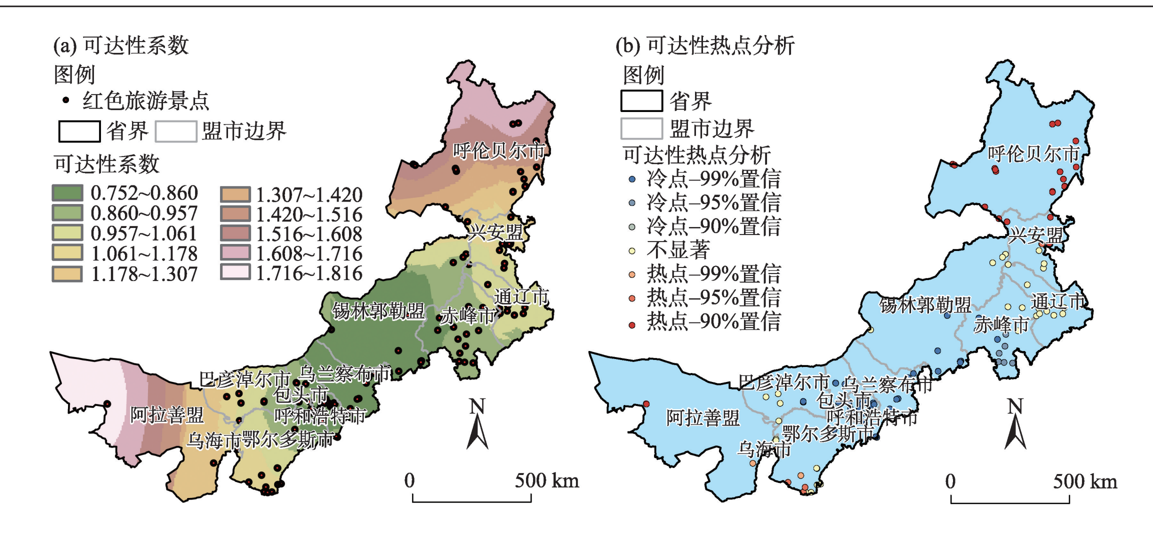


图3　内蒙古红色旅游景点空间可达性系数和空间热点分析

Fig. 3　Spatial accessibility coefficient and spatial hot spot analysis of red tourist spots in Inner Mongolia.

因子对景点可达性差异的交互作用均为增强关系，不是简单的叠加效应，而是双因子增强或非线性增强，且不存在独立或减弱关系。景点区域位置与景点核密度因子交互作用解释力最强，达到0.863，其次为景点区域位置和地理集中指数(0.847)，而地形起伏度和路网密度交互作用解释力最弱(0.192)。由此可知，景点空间可达性差异的原因主要由其自身的空间位置和周围相邻红色景点分布核密度集聚程度决定。地处内蒙古区域中心位置的红色景点，红色景点密集分布区内的景点在空间可达性水平上占有绝对优势，而距离中心区位越远，红色景点分布密集度越低的景区其可达性越差。路网密度和地形起伏度因子影响力较小，但从相关性上来看，路网密度与可达性系数呈显著负相关，即景点周边交通网络越发达、越密集其可达性系数越低，可达性越好。

表3　因子交互作用探测结果

Tab. 3　Detection results of factor interaction

因子	DEM	景点核密度	地理集中指数	路网密度	地形起伏度	景点区域位置	县域GDP
DEM	0.228						
景点核密度	0.659[a]	0.472					
地理集中指数	0.555[b]	0.655[b]	0.150				
路网密度	0.405[b]	0.652[b]	0.350[b]	0.080			
地形起伏度	0.288[b]	0.538[b]	0.263[b]	0.192[b]	0.037		
景点区域位置	0.755[a]	0.863[b]	0.847[b]	0.703[b]	0.636[b]	0.612	
县域GDP	0.772[b]	0.781[b]	0.481[b]	0.381[b]	0.349[b]	0.718[b]	0.271

注：DEM为数字高程模型；县域GDP为县域生产总值；a表示双因子增强；b表示非线性增强。

4　讨　论

空间可达性的计算主要受到通行时间和距离的影响，交通方式的选择、道路网络状况、道路实际通行速度起着决定性作用[13]。基于传统静态路网构建可达性模型需要完整的交通道路网络，普通用户很难获取不同道路体系网络数据，且不能保证景点都落到公路网上，只能将该部分景点舍去或采取其他低等级道路代替[11]。本文基于高德地图路径规划构建可达性耗时模型，是综合城市道路走向、出行方式、交通障碍等信息的最优选择结果，以最优路径可达性代替传统静态直线距离，反映了复杂城市空间肌理，测度结果不仅体现了起止点两地的实时路况下的真实可达性状态，而且是非匀速的交通通行状态，具有现势性[16]。研究表明内蒙古红色旅游资源空间可达性呈现“中心-外围”圈层状过渡型特征，区域中心、核密度集聚的景点可达性较好，

向外呈近似圈层逐渐递减趋势特征。该现象与武陵山片区旅游景点以及湖南省红色村落可达性结论一致[11,15]。证明本研究所构建的可达性测度模型具有普适性。

地理探测器结果揭示出红色旅游资源空间可达性差异受景点区域位置以及周边红色景点分布密度影响较大,该结论与湖南省红色村落公路可达性研究结论一致[15]。呼和浩特市核心圈城市地处内蒙古中部,地理位置优越,红色旅游资源较多且集中分布,又是内蒙古的经济文化中心,且道路交通网络密集发达,共同影响着红色旅游资源空间可达性。最北端的呼伦贝尔市和最西端的阿拉善盟地理位置偏僻,红色景区分布数量有限且稀疏,交通路网通达性相对较差,可达性较差。但内蒙古唯一的5A级红色景点中俄边境旅游区(满洲里市红色国际秘密交通线教育基地)坐落于呼伦贝尔满洲里市,是全国100个红色旅游景点之一,同时,呼伦贝尔市和阿拉善盟也是内蒙古旅游资源高质量区域,旅游资源特色鲜明,5A级景区集中分布[5],该地区应进一步整合特色优势旅游资源,进而实现"红+绿"旅游模式。

本文运用地理信息技术厘清了内蒙古红色旅游资源的空间分布特征,阐明了各盟市红色旅游资源的特色优势,借助互联网实时交通路况信息突破了以往景区可达性计算中传统静态路网均速行驶的约束瓶颈,使得可达性测度更科学精准。但本文仅考虑自驾出行模式,未对其他出行模式进行对比研究,难以满足当前各地政府制定多模式多需求的红色旅游精品线路的迫切需求。面向服务需求的等时线划分模型能够根据用户的需求解决"任意位置到达最近的感兴趣目标设施所用的时间"问题,从而生成等时线分析目标点的可达性[20],这将对制定满足不同群体红色旅游精品线路提供参考,也将是后期研究的重点方向。

5 结论与建议

(1) 内蒙古红色景点空间分布核密度整体呈现"大分散、小集聚"现象。以呼和浩特市和兴安盟为核心区域的红色景点核密度高值集聚,尤以呼和浩特市周边集聚特征显著。各盟市红色景点类型差异明显,以呼和浩特市和包头市类型较为齐全,但空间分布均衡性不理想。

(2) 内蒙古红色景点整体通行时间成本偏高,平均通行时间256.229 min,可达性较差,且内部差异较大,极差值约274.1 min。可达性系数值域范围为0.752~1.816,其空间格局呈"中心-外围"圈层状逐渐递减特征,以呼和浩特市为中心,可达性逐渐向四周呈现圈层递减的趋势,呼伦贝尔市和阿拉善盟是内蒙古红色景点空间可达性的"边缘洼地"。

(3) 景点区域位置、景点核密度因子对可达性差异解释力最强。任意2种因子对可达性分异的交互作用均为增强关系,不是简单的叠加效应,而是双因子增强或非线性增强,且不存在独立或减弱关系。

红色旅游是政治工程、文化工程,在加强思想教育、传承红色基因方面具有独特价值,新时期内蒙古红色旅游精品线路制定必须旗帜鲜明,紧紧围绕增强政党认同、民族认同、铸牢中华民族共同体核心主题,深入挖掘内蒙古红色资源,科学谋划、统一布局,做好"传承红色基因、赓续红色血脉"文章。同时红色旅游也是富民工程、民心工程,内蒙古红色旅游精品线路制定必须统筹全局,着重挖掘地区优势旅游资源,利用好内蒙古绿色旅游资源本底优势,减少同质性、避免盲目性,协调跨区域合作机制,构建"红+绿"新模式,实现资源共享、优势互补、客源互送、交通互联、线路共建、品牌共推,奋力打造红色旅游精品旅游体系,共同书写内蒙古红色旅游铸牢中华民族共同体新篇章。

参考文献(References)

[1] 钟士恩, 陆文镔, 彭红松, 等. 红领巾儿童对红色旅游资源与爱国主义的认知——雨花台烈士陵园案例实证及启示[J]. 自然资源学报, 2021, 36(7): 1684−1699. [Zhong Shi'en, Lu Wenbin, Peng Hongsong, et al. Red scarf children's cognition of red tourism resources and patriotism: Evidence from Yuhuatai revolutionary martyrs memorial area in Nanjing[J]. Journal of Natural Resources, 2021, 36(7): 1684−1699.]

[2] 邹建琴, 明庆忠, 刘安乐, 等. 中国红色旅游经典景点空间分布格局及其影响因素异质性[J]. 自然资源学报, 2021, 36(11): 2748−2762. [Zou Jianqin, Ming Qingzhong, Liu Anle, et al. Spatial distribution pattern of classic red tourism scenic spots and heterogeneity of its influencing factors in China[J]. Journal of Natural Resources, 2021, 36(11): 2748−2762.]

[3] 张新成, 高楠, 王琳艳, 等. 红色旅游高质量发展评价指标体系

与培育路径研究——以红色旅游城市为例[J]. 干旱区地理, 2022, 45(6): 1927-1937. [Zhang Xincheng, Gao Nan, Wang Linyan, et al. Evaluation index system and cultivation path of high-quality development of red tourism: A case of red tourist cities[J]. Arid Land Geography, 2022, 45(6): 1927-1937.]

[4] 刘润佳, 黄震方, 余润哲, 等. 红色旅游对游客国家认同的影响[J]. 自然资源学报, 2021, 36(7): 1673-1683. [Liu Runjia, Huang Zhenfang, Yu Runzhe, et al. The impact of red tourism on national identity of tourists[J]. Journal of Natural Resources, 2021, 36(7): 1673-1683.]

[5] 周海涛, 张雨惠, 宁小莉, 等. 内蒙古A级旅游景区时空分异特征及影响因素[J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35(12): 202-208. [Zhou Haitao, Zhang Yuhui, Ning Xiaoli, et al. Spatial-temporal differentiation characteristics of A class tourist attractions in Inner Mongolia[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2021, 35(12): 202-208.]

[6] 陈国磊, 张春燕, 罗静, 等. 中国红色旅游经典景区空间分布格局[J]. 干旱区资源与环境, 2018, 32(9): 196-202. [Chen Guolei, Zhang Chunyan, Luo Jing, et al. Spatial distribution pattern of classical red tourism scenic spots in China[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2018, 32(9): 196-202.]

[7] 熊杰, 章锦河, 周珺, 等.中国红色旅游景点的时空分布特征[J]. 地域研究与开发, 2018, 37(2): 83-88. [Xiong Jie, Zhang Jinhe, Zhou Jun, et al. Spatial-temporal distribution characteristics of red-tourism attractions in China[J]. Areal Research and Development, 2018, 37(2): 83-88.]

[8] 邓伟, 谭琳, 杨才, 等. 中国山地红色旅游资源类型、分布与高质量开发[J]. 山地学报, 2021, 39(2): 163-173. [Deng Wei, Tan Lin, Yang Cai, et al. Types, distribution and high-efficiency exploitation of red tourism resources in mountainous areas of China[J]. Mountain Research, 2021, 39(2): 163-173.]

[9] 王金伟, 王国权, 刘乙, 等. 井冈山红色旅游流时空分布及网络结构特征[J]. 自然资源学报, 2021, 36(7): 1777-1791. [Wang Jinwei, Wang Guoquan, Liu Yi, et al. Spatio-temporal distribution and network structure of red tourism flow in Jinggangshan[J]. Journal of Natural Resources, 2021, 36(7): 1777-1791.]

[10] 王钊, 黄文杰. 长征红色旅游景区的演化及其形成机制研究[J]. 经济地理, 2021, 41(11): 209-217. [Wang Zhao, Huang Wenjie. The evolution and formation mechanism of red tourism attractions in Long March[J]. Economic Geography, 2021, 41(11): 209-217.]

[11] 王美霞, 蒋才芳, 王永明, 等. 基于公路交通网的武陵山片区旅游景点可达性格局分析[J]. 经济地理, 2014, 34(6): 187-192. [Wang Meixia, Jiang Caifang, Wang Yongming, et al. Accessibility analysis of scenic spots in Wuling mountainous area based on road traffic network[J]. Economic Geography, 2014, 34(6): 187-192.]

[12] 赵鹏军, 罗佳, 胡昊宇. 基于大数据的生活圈范围与服务设施空间匹配研究——以北京为例[J]. 地理科学进展, 2021, 40(4): 541-553. [Zhao Pengjun, Luo Jia, Hu Haoyu. Spatial match between residents' daily life circle and public service facilities using big data analytics: A case of Beijing[J]. Progress in Geography, 2021, 40(4): 541-553.]

[13] 翟石艳, 何新新, 孔云峰, 等. 基于最优供需分配的公共设施空间可达性分析[J]. 地理学报, 2022, 77(4): 1028-1038. [Zhai Shiyan, He Xinxin, Kong Yunfeng, et al. Measuring the spatial accessibility of public services by optimal supply-demand allocation[J]. Acta Geographica Sinica, 2022, 77(4): 1028-1038.]

[14] 任家怿, 王云. 基于改进两步移动搜索法的上海市黄浦区公园绿地空间可达性分析[J]. 地理科学进展, 2021, 40(5): 774-783. [Ren Jiayi, Wang Yun. Spatial accessibility of park green space in Huangpu District of Shanghai based on modified two-step floating catchment area method[J]. Progress in Geography, 2021, 40(5): 774-783.]

[15] 杨友宝, 邓巧. 湖南省红色村落空间分布格局及公路可达性研究[J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(4): 793-804. [Yang Youbao, Deng Qiao. Study on the spatial distribution pattern and highway accessibility of red villages in Hunan Province[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2022, 31(4): 793-804.]

[16] 陈阳, 张琳琳, 马仁锋, 等. 城市绿色空间可达性与居民分布的空间匹配与影响因素[J]. 生态学报, 2022, 42(24): 9971-9980. [Chen Yang, Zhang Linlin, Ma Renfeng, et al. Spatial match between urban residents' distribution and green accessibility and its driving force[J]. Acta Ecologica Sinica, 2022, 42(24): 9971-9980.]

[17] 李小璨, 阿荣, 佟宝全. 呼和浩特市生活性服务业空间布局特征及评价[J]. 干旱区地理, 2021, 44(4): 1186-1197. [Li Xiaocan, A Rong, Tong Baoquan. Characteristics and evaluation of the spatial distribution of life service industry in Hohhot City[J]. Arid Land Geography, 2021, 44(4): 1186-1197.]

[18] 苏都尔, 那顺达来, 其力木格, 等. 基于GIS的内蒙古半农半牧区地名景观空间分布特征研究[J]. 干旱区地理, 2020, 43(6): 1648-1656. [Suduer, Nashundalai, Qilimuge, et al. Spatial distribution of place-names in farming-pastoral region based on GIS: A case study of Jarud Banner, Inner Mongolia[J]. Arid Land Geography, 2020, 43(6): 1648-1656.]

[19] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器:原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(1): 116-134. [Wang Jinfeng, Xu Chengdong. Geodetector: Principle and prospective[J]. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(1): 116-134.]

[20] 艾廷华, 雷英哲, 谢鹏, 等. 等时线模型支持下的深圳市综合医院空间可达性测度分析[J]. 地球信息科学学报, 2020, 22(1): 113-121. [Ai Tinghua, Lei Yingzhe, Xie Peng, et al. Quantifying spatial accessibility of Shenzhen's hospitals by the isochrone model[J]. Journal of Geo-information Science, 2020, 22(1): 113-121.]

Spatial distribution and accessibility analysis of red tourism resources in Inner Mongolia

ZHOU Haitao[1,2], MA Yusong[1], FAN Yayu[1], NING Xiaoli[1]

(1. Baotou Teachers' College, Inner Mongolia University of Science & Technology, Baotou 014030, Inner Mongolia, China;
2. Heilongjiang Province Key Laboratory of Geographical Environment Monitoring and Spatial Information Service in Cold Regions, Harbin Normal University, Harbin 150025, Heilongjiang, China)

Abstract: Clarifying the spatial distribution characteristics of red tourism resources and mastering their spatial accessibility are the prerequisite basis for tourism planning to formulate the red tourism routes. The red tourism resources in Inner Mongolia of China are rich and varied, having a great ethnic regional characteristics and playing an irreplaceable role in promoting ethnic identity and forging the Chinese national community. However, the limited cognition of the spatial distribution and accessibility of red tourism resources in Inner Mongolia has seriously hindered the high-quality development of red tourism. In this study, the kernel density and geographical concentration index were used to reveal the spatial distribution characteristics of red tourism resources in Inner Mongolia. The spatial accessibility measurement model of red scenic spots was constructed based on real-time road traffic conditions obtained from the path planning function of the Amap. Geographical detectors reveal the differences in accessibility for the red tourism spots. The following results were obtained: (1) The spatial distribution of red tourism spots in Inner Mongolia has obvious regional differences, with characteristics of "large dispersion and small agglomeration". The largest kernel density values are observed in Hohhot City and Xing'an League, especially in Hohhot City. Obvious differences are found in the types of red tourism spots in each city. Hohhot City and Baotou City have relatively complete types, but the spatial distribution equilibrium is poor. (2) The cost of travel time between red tourism spots in Inner Mongolia is high, with an average travel time of 256.229 min. The accessibility of red tourism spots in Inner Mongolia is poor, and the internal difference is significant. The range of accessibility coefficient is 0.752−1.816. The spatial distribution of accessibility of red tourism spots shows the "center-periphery" circle gradually decreasing structure. The accessibility of red scenic spots in the Hulun Buir City and Alagxa League is low. (3) The spot regional location and regional spot density had the strongest explanatory power for the difference in accessibility, and the interaction of these two factors had the greatest explanatory power. The interaction of any two factors on accessibility differentiation is a two-factor enhancement or a nonlinear enhancement relationship, and no independent or weakening relationship is observed.

Key words: red tourism; space distribution; route planning; accessibility; Inner Mongolia